

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Takaaki INOUE

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: AUTOMATED CHEMICAL SYNTHESIZER AND METHOD FOR
DETECTING LIQUID SHORTAGES IN THE SAME



REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	11-027321	02/04/99

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Gregory J. Maier

Registration No. 25,599

Eckhard H. Kuesters
Registration No. 28,870

Fourth Floor
1755 Jefferson Davis Highway
Arlington, Virginia 22202
Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 11/98)

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCS25 U.S. PTO
09/492451
01/27/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1 9 9 9 年 2 月 4 日

出 願 番 号
Application Number:

平成 1 1 年特許願第 0 2 7 3 2 1 号

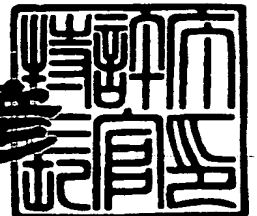
出 願 人
Applicant (s):

株式会社島津製作所

1 9 9 9 年 1 1 月 2 6 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平 1 1 - 3 0 8 3 1 7 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 P981227

【提出日】 平成11年 2月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B01J 8/00

【発明者】

 【住所又は居所】 京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所
 内

 【氏名】 井上 隆明

【特許出願人】

 【識別番号】 000001993

 【氏名又は名称】 株式会社島津製作所

【代理人】

 【識別番号】 100093056

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 杉谷 勉

 【電話番号】 06-6363-3573

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 045768

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動合成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 生成反応を行う反応容器が複数個配列されている反応ブロックと、反応液貯留容器に貯留されている反応液を反応容器に分注する分注手段とを備え、設定された合成プロトコルに従って反応液貯留容器から反応容器に反応液を分注供給しながら、反応容器で生成反応が行われるように構成された自動合成装置において、（a）反応液貯留容器に貯留されている反応液の現在量を記憶する液量記憶手段と、（b）設定された合成プロトコルに従って反応容器に分注供給される反応液の分注量と液量記憶手段に記憶されている反応液の現在量との比較によって反応液の不足を検知する液量検知手段と、（c）液量検知手段によって反応液の不足が検知されると所定の処置をとる液不足対処手段とを備えたことを特徴とする自動合成装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の自動合成装置において、液量検知手段は、設定された合成プロトコルに従った生成反応を実行する前に、その合成プロトコルに従った生成反応を実行したと仮定した場合に反応容器に分注供給されていく反応液の分注量の加算値と液量記憶手段に記憶されている反応液の現在量との比較によって、その合成プロトコルに従った生成反応を実行した場合に反応液が不足するか否かを検知することを特徴とする自動合成装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の自動合成装置において、設定された合成プロトコルに従った生成反応を実行中に、その合成プロトコル内の分注工程を実行することに伴って、液量記憶手段に記憶されている反応液の現在量からその分注工程で反応容器に分注供給される反応液の分注量を引き算し、その結果を液量記憶手段に記憶する液量更新手段をさらに備え、液量検知手段は、設定された合成プロトコルに従った生成反応を実行中に、その合成プロトコル内の分注工程を実行するのに先立ち、その分注工程で反応容器に分注供給される反応液の分注量と液量記憶手段に記憶されている反応液の現在量との比較によって、その分注工程を実行した場合に反応液が不足するか否かを検知することを特徴とする自動合成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、化合物を自動的に合成する自動合成装置に係り、特に、反応容器に分注供給する試薬や溶媒などの反応液の不足の発生を防止するための技術に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

製薬、ライフサイエンス、化学、材料等の研究分野において用いられる従来の自動合成装置は、図 6 に示すように、生成反応を行う反応容器 5 2 が多数個配列されている反応ブロック 5 1 を備えていて、操作者によって予め設定された合成プロトコル内の分注手順に従って、シリンジ 5 3 により試薬や溶媒が反応容器 5 2 に分注されるとともに、試薬および溶媒が供給された各反応容器 5 2 において生成反応が同時平行的に進行する構成になっている。したがって、自動合成装置では、複数の化合物が試験的に同時合成されることになる。そして、各反応容器 5 2 で合成された化合物は、各反応容器 5 2 毎に回収される。

【0 0 0 3】

従来の自動合成装置の場合、反応ブロック 5 1 の近くに試薬容器や溶媒容器をセットする場所が設けられ、その場所に、試薬が貯留されている試薬容器や溶媒が貯留されている溶媒容器を、操作者がセットするように構成されている。

【0 0 0 4】

そして、装置にセットされた試薬容器や溶媒容器のうち、分注手順で指定された試薬容器や溶媒容器に貯留されている試薬や溶媒が、シリンジ 5 3 により反応容器 5 2 に分注されるように構成されている。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、装置にセットされた試薬容器や溶媒容器に貯留されている試薬や溶媒には限りがあるので、設定された合成プロトコルに従った生成反応を実行している途中で、装置にセットされた試薬容器や溶媒容器に貯留されている試薬

や溶媒が無くなることも起こり得る。

【0006】

操作者は、そのような不都合が起きないように、設定した合成プロトコル内の分注工程での反応容器 52 への試薬や溶媒の分注量に応じて装置へ試薬容器や溶媒容器をセットしている。しかしながら、通常、1つの生成反応は、複数の反応ステップからなっており、殆どの反応ステップで、それぞれ試薬や溶媒の種類を適宜に変えながら多数の反応容器 52 への試薬や溶媒の分注を行っているので、1つの生成反応を実行させる合成プロトコル内の全ての分注手順で分注される各種の試薬や溶媒の分注量（使用量）を操作者が把握のは難しく、操作者の計算間違いや思い違いなどによって、生成反応の実行途中での試薬や溶媒の不足が起こり易かった。

【0007】

従来の自動合成装置は、上記のような不都合に対して何ら対応がとられていないのが実情である。

【0008】

そのため、例えば、生成反応の実行途中での試薬や溶媒の不足の発生を、生成反応を実行する前に事前に知るためには、操作者は、設定する合成プロトコル（各分注手順）の内容を十分に検証するとともに、装置にセットする試薬容器や溶媒容器を十分に確認しなければならないが、そのような検証・確認には長時間を要するとともに、操作者への負担も大きかった。しかも、十分な検証・確認を行っても、操作者の計算間違いや思い違いなどを完全になくすことはできない。

【0009】

また、生成反応を実際に実行している途中で、試薬や溶媒の不足が発生しても、装置ではそのことを認識していないので、反応容器 52 に分注すべき試薬や溶媒を分注する動作を行うが、実際には反応容器 52 に分注すべき試薬や溶媒が分注されないまま生成反応が続行されることになる。その結果、最終的に合成に失敗して所望の化合物が得られないという問題を引き起こすことになる。また、反応容器 52 に分注すべきある種類の試薬や溶媒が無くなったとき、従来の自動合成装置では、最終的に合成に失敗するにもかかわらず、無くなった試薬や溶媒の

分注工程以降の分注工程で、反応容器 5 2 へ別の種類の試薬や溶媒を分注することになり、試薬や溶媒が無駄に使用されるという問題も引き起こすことになる。

【0 0 1 0】

このような不都合を解消するために、例えば、センサなどを用いて試薬容器内の試薬や溶媒容器内の溶媒が無くなったことを検知する構成が考えられる。しかしながら、このような構成では、センサなどのハードウェア機器を装置に組み込む必要があり、装置構成が煩雑になるという問題がある。また、センサなどで試薬や溶媒の不足を検知する構成では、試薬容器内の試薬や溶媒容器内の溶媒が実際に無くならないければ試薬や溶媒の不足を検知することができないので、例えば、生成反応を実行する前に試薬容器内の試薬や溶媒容器内の溶媒が不足するか否かを事前に検知することができず、試薬や溶媒の不足の発生を未然に防止することなどが不可能である。

【0 0 1 1】

この発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、簡単な構成で溶媒や試薬などの反応液の不足の発生を防止し得る自動合成装置を提供することを主目的とする。

【0 0 1 2】

また、この発明の別の目的は、生成反応の実行途中での反応液の不足の発生を生成反応を実行する前に未然に防止し得る自動合成装置を提供することにある。

【0 0 1 3】

また、この発明の別の目的は、生成反応を実際に実行している途中で反応液の不足に起因する不都合を防止し得る自動合成装置を提供することにある。

【0 0 1 4】

【課題を解決するための手段】

この発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

すなわち、請求項 1 に記載の発明は、生成反応を行う反応容器が複数個配列されている反応ブロックと、反応液貯留容器に貯留されている反応液を反応容器に分注する分注手段とを備え、設定された合成プロトコルに従って反応液貯留容器から反応容器に反応液を分注供給しながら、反応容器で生成反応が行われるよう

に構成された自動合成装置において、（a）反応液貯留容器に貯留されている反応液の現在量を記憶する液量記憶手段と、（b）設定された合成プロトコルに従って反応容器に分注供給される反応液の分注量と液量記憶手段に記憶されている反応液の現在量との比較によって反応液の不足を検知する液量検知手段と、（c）液量検知手段によって反応液の不足が検知されると所定の処置をとる液不足対処手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0015】

請求項2に記載の発明は、上記請求項1に記載の自動合成装置において、液量検知手段は、設定された合成プロトコルに従った生成反応を実行する前に、その合成プロトコルに従った生成反応を実行したと仮定した場合に反応容器に分注供給されていく反応液の分注量の加算値と液量記憶手段に記憶されている反応液の現在量との比較によって、その合成プロトコルに従った生成反応を実行した場合に反応液が不足するか否かを検知することを特徴とするものである。

【0016】

請求項3に記載の発明は、上記請求項1または2に記載の自動合成装置において、設定された合成プロトコルに従った生成反応を実行中に、その合成プロトコル内の分注工程を実行することに伴って、液量記憶手段に記憶されている反応液の現在量からその分注工程で反応容器に分注供給される反応液の分注量を引き算し、その結果を液量記憶手段に記憶する液量更新手段をさらに備え、液量検知手段は、設定された合成プロトコルに従った生成反応を実行中に、その合成プロトコル内の分注工程を実行するのに先立ち、その分注工程で反応容器に分注供給される反応液の分注量と液量記憶手段に記憶されている反応液の現在量との比較によって、その分注工程を実行した場合に反応液が不足するか否かを検知することを特徴とするものである。

【0017】

〔作用〕

請求項1に記載の発明によれば、液量記憶手段には、反応液貯留容器に貯留されている反応液の現在量が記憶されており、液量検知手段は、設定された合成プロトコルに従って反応容器に分注供給される反応液の分注量と液量記憶手段に記

憶されている反応液の現在量とを比較し、反応液の分注量が反応液の現在量よりも少なければ反応液は足りていると判定し、反応液の分注量が反応液の現在量よりも多ければ反応液が不足すると判定することによって反応液貯留容器に貯留されている反応液の不足を検知する。液不足対処手段は、液量検知手段によって反応液の不足が検知されると、反応液の不足の発生を防止し得る所定の処置をとる。

【 0 0 1 8 】

請求項 2 に記載の発明によれば、液量検知手段は、設定された合成プロトコルに従った生成反応を実行する前に、その合成プロトコルに従った生成反応を実行したと仮定した場合に反応容器に分注供給されていく反応液の分注量の加算値と液量記憶手段に記憶されている反応液の現在量とを比較する。そして、設定された合成プロトコルに従った生成反応を実行した場合に反応液貯留容器に貯留されている反応液が不足するか否かを生成反応の実行前に事前に検知する。この事前検知の結果、反応液が不足すると検知された場合には、液不足対処手段は反応液の不足の発生を防止し得る所定の処置をとる。

【 0 0 1 9 】

請求項 3 に記載の発明によれば、設定された合成プロトコルに従った生成反応を実際に実行している途中において、液量検知手段は、その合成プロトコル内の分注工程を実行するのに先立ち、その分注工程で反応容器に分注供給される反応液の分注量と液量記憶手段に記憶されている反応液の現在量とを比較する。そして、その分注工程を実行した場合に反応液貯留容器に貯留されている反応液が不足するか否かを検知する。この生成反応の実際の実行途中での反応液の不足検知の結果、反応液が不足すると検知された場合には、液不足対処手段は反応液の不足に起因する不都合を防止し得る所定の処置をとる。

【 0 0 2 0 】

また、液量更新手段は、設定された合成プロトコルに従った生成反応を実行中に、その合成プロトコル内の分注工程を実行することに伴って、液量記憶手段に記憶されている反応液の現在量からその分注工程で反応容器に分注供給される反応液の分注量を引き算し、その結果を液量記憶手段に記憶して、生成反応の進行

に伴う反応液貯留容器内の反応液の減少に応じて液量記憶手段に記憶している反応液の現在量を更新していく。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照してこの発明の実施の形態を説明する。

図1はこの発明の一実施例に係る有機自動合成装置の全体構成を示すブロック図であり、図2は実施例装置の反応系の構成を示す平面図、図3は実施例装置の反応ブロックの要部構成を示す概略図である。

【0022】

実施例の自動合成装置は、図1に示すように、実際の生成反応が行われる反応系と反応系の動きを司る制御系とからなる。以下、実施例装置の反応系の構成から先に説明する。

【0023】

実施例装置は、生成反応を行う反応容器2が多数個配列されている反応ブロック1と、操作者によって予め設定された合成プロトコル内の分注手順に従って反応容器（反応ベッセル）2に試薬および溶媒を分注する液体分注部3を備えている。各反応容器2は、図2に示すように、縦横マトリックス状の配列で反応ブロック1に設置されている。反応ブロック1に設置される反応容器2の数は、特定の数に限らないが、例えば96個や384個といった数十から数百の容器数が例示される。実施例装置の場合、試薬および溶媒が共通の分注機構により反応容器2に分注供給される形態であるが、試薬と溶媒がそれぞれ別の分注機構によって分注供給されるような形態でもよい。

【0024】

液体分注部3は、シリンジ4、およびシリンジ4を左右（X）・前後（Y）・上下（Z）に移動させるシリンジ移動機構部5を備え、制御系側からの指令信号に従ってシリンジ移動機構部5が作動してシリンジ4が必要な位置へ移動させられる構成になっている。

【0025】

一方、反応ブロック1の傍らには、使用量の多い薬液などが貯留されている大

きめの頻用試薬容器（頻用試薬バイアル）6と、使用量の少ない薬液などが貯留されている小さめの常用試薬容器（常用試薬バイアル）7とを、それぞれ必要本数セットするための場所が設けられている。また、反応ブロック1の傍らには、溶媒が貯留されている溶媒容器（ガロンビン）8を必要本数セットするための場所も設けられており、セットされた各溶媒容器8はそれぞれ送液ライン9によってシリンジ4と接続可能に構成されている。反応液貯留容器に相当する頻用試薬容器6や常用試薬容器7、溶媒容器8の装置へのセットは操作者によって行われる。なお、これら容器6、7、8に貯留されている試薬や溶媒がこの発明における反応液に相当する。

【0026】

また、各容器6、7、8のセット位置には、図4に示すように、個別の位置アドレスが割り付けられている。図4では、頻用試薬容器6が6本、常用試薬容器7が36本、溶媒容器8が4本セットできる場合を示している。そして、例えば、各容器6、7、8の種別ごとのセット場所（ α 、 β 、 γ ）の縦、横方向に添えられた英字と数字とで各容器6、7、8の種別ごとの各セット場所（ α 、 β 、 γ ）の位置アドレスを決めている。例えば、頻用試薬容器6の6つのセット場所（ α ）のうち、例えば、図4の左上のセット場所の位置アドレスは α （A，1）であり、常用試薬容器7の36のセット場所（ β ）のうち、例えば、図4の右下のセット場所の位置アドレスは β （D，9）、溶媒容器8のセット場所（ γ ）のうち、例えば、図4の上から2番目のセット場所の位置アドレスは γ （B，1）となる。

【0027】

薬液を反応容器2に分注供給する場合、図1の中の点線で図示するように、シリンジ4を分注対象の薬液が貯留されている頻用試薬容器6あるいは常用試薬容器7の位置まで移動させてシリンジ針4aから薬液を吸引させた後、シリンジ4を薬液分注対象の反応容器2の位置へ移動させてから、吸引薬液をシリンジ針4aから反応容器2へ注入させる。

【0028】

溶媒を反応容器2に分注供給する場合、分注対象の溶媒が貯留されている溶媒

容器 8 から送液ライン 9 経由で溶媒をシリンジ 4 に導入させるとともに、シリンジ 4 を溶媒分注対象の反応容器 2 の位置へ移動させて、導入溶媒をシリンジ針 4 a から反応容器 2 へ注入させる。

【0 0 2 9】

実施例装置の反応ブロック 1 の場合、図 3 に示すように、各反応容器 2 の注入口を蓋するシート状の共通セプタム 1 0 と、反応容器 2 の底側内部を塞ぐように各反応容器 2 毎に取り付けられた加圧透過型フィルタ 1 1 と、反応容器 2 の底に連通するように各反応容器 2 毎に配管されたドレイン 1 2 が設けられているとともに、反応容器 2 の注入口側にガスボンベ G B からの加圧気体（例えば高圧不活性ガス）を導入するガス導入ライン 1 3 が設けられている。したがって、試薬注入あるいは溶媒注入の際には、シリンジ針 4 a が共通セプタム 1 0 を貫通して反応容器 2 の中まで進入することになる。また、各反応容器 2 の中には適当量の固相反応用のレンジ粒 1 4 がそれぞれ投入されている他、ガス導入ライン 1 3 の末端には、開閉弁 1 5 が設けられており、反応容器 2 に加圧気体を導入する時は開閉弁 1 5 が閉じられるように構成されている。

【0 0 3 0】

また、実施例装置には、反応生成実施中の反応ブロック 1 を振動させて各反応容器 2 の中のレンジ粒 1 4 を揺する振動部 1 6 が設置されている他、反応過程で各反応容器 2 に生じる不要物を排出する排出用トレイ 1 7、および、生成反応により各反応容器 2 で得られた最終的な化合物を各反応容器 2 毎に回収する回収用ブロック 1 8 も、それぞれ反応ブロック 1 の下側位置と待機位置の間を移動可能に配設されている。

【0 0 3 1】

なお、実施例の自動合成装置による生成反応プロセスでは、必要な試薬や溶媒が分注供給された各反応容器 2 のレンジ粒 1 4 の内で固相反応が進行して目的の化合物が得られる。反応容器 2 内に分注した試薬や溶媒を排出する排液工程を行う場合には、ガスボンベ G B の加圧気体をガス導入ライン 1 3 から導入し、各反応容器 2 内の試薬や溶媒を加圧透過型フィルタ 1 1 を透過させてドレイン 1 2 から排出用トレイ 1 7 へ押し流して排出する。また、最後の反応ステップを終えて

、レンジ粒 1 4 の内部に生成した化合物を回収する場合には、レンジ粒 1 4 の内部に生成した化合物を取り出す抽出用（酸性）薬液を各反応容器 2 の注入口から送り込む。そして、化合物が抽出されたら、ガスボンベ G B の加圧気体をガス導入ライン 1 3 から導入し、化合物を抽出用薬液と一緒に加圧透過型フィルタ 1 1 を透過させてドレイン 1 2 から回収用ブロック 1 8 へ押し流して化合物を回収する。

【 0 0 3 2 】

次に、実施例装置の制御系の構成を説明する。実施例の自動合成装置の場合、装置稼働に必要な種々の画面を表示する映像表示モニタ 1 9 や装置稼働に必要な種々の制御を適時に実行するコントロール部 2 0 を備えるとともに、入力操作用のキーボード（操作卓） 2 1 やマウス（ポインティングデバイス） 2 2 を備えている他、設定された合成プロトコルに従った生成反応の実行の際に、装置にセットされた各容器 6、7、8 に貯留されている試薬や溶媒が不足するか否かを検知して試薬や溶媒の不足の発生を防止するための特徴的な構成を備えている。以下、この特徴的な構成を中心として具体的に説明する。

【 0 0 3 3 】

実施例装置のコントロール部 2 0 は、装置稼働に必要な画面を映像表示モニタ 1 9 に映し出す画面表示部 2 3 と、キーボード 2 1 やマウス 2 2 による入力操作により設定された合成プロトコルを記憶する合成プロトコル記憶部 2 4 と、合成プロトコル記憶部 2 4 に記憶されている合成プロトコル内の分注手順通りに分注動作を実行させるための指令信号を液体分注部 3 へ送出する分注制御部 2 5 と、装置にセットされている各容器 6、7、8 にそれぞれ貯留されている各試薬や各溶媒の現在量を記憶する液量記憶手段に相当する液量記憶部 2 6 と、装置にセットされている各容器 6、7、8 にそれぞれ貯留されている各試薬や各溶媒の不足の発生を検知する液量検知手段に相当する液量検知部 2 7 と、液量検知部 2 7 によって各試薬や各溶媒の不足の発生が検知されると所定の処置をとる液不足対処手段に相当する液不足対処部 2 8 と、合成プロトコル内の分注工程の実行に伴い、液量記憶部 2 6 に記憶されている各試薬や各溶媒の現在量を更新する液量更新手段に相当する液量更新部 2 9 とを備えている。

【0034】

実施例装置には、各容器 6、7、8 のセット場所（図 4 参照）ごとに、装置にセットされたときの容器 6、7、8 に最初に貯留されている試薬や溶媒の貯留液量の初期値を設定する機能を備えている。この設定は、映像表示モニタ 19 に映し出された適宜の設定画面に従ってキーボード 21 やマウス 22 を用いて設定できるように構成されている。操作者は、必要な容器 6、7、8 を装置にセットすると、セットした容器 6、7、8 に貯留されている試薬や溶媒の貯留液量の初期値を設定する。例えば、頻用試薬容器 6 のセット場所 α (A, 1) に「500 cc」の頻用試薬が貯留されている頻用試薬容器 6 をセットしたときには、頻用試薬容器 6 のセット場所 α (A, 1) にセットした頻用試薬容器 6 に貯留されている頻用試薬の貯留液量の初期値が「500 cc」であることを設定する。

【0035】

液量記憶部 26 には、図 5 に示すように、各容器 6、7、8 のセット場所 (α 、 β 、 γ) の各々の位置アドレスごとに試薬や溶媒の貯留液量の現在量を記憶するエリアが設けられている。上記のように各々の位置アドレスごとの各容器 6、7、8 に貯留されている試薬や溶媒の貯留液量の初期値が設定されると、その設定値が各容器 6、7、8 のセット場所 (α 、 β 、 γ) の位置アドレスごとに液量記憶部 26 に記憶される。これにより、各容器 6、7、8 が装置にセットされたときの各容器 6、7、8 に貯留されている試薬や溶媒の最初の貯留液量（現在量）が液量記憶部 26 に記憶される。

【0036】

合成プロトコルは、映像表示モニタ 19 に映し出された適宜の設定画面に従ってキーボード 21 やマウス 22 を用いて設定できるように構成され、設定された合成プロトコルは合成プロトコル記憶部 24 に記憶される。この合成プロトコルには、1 つの生成反応を行う際に実施する工程や各工程の実施順序、各工程の詳細な手順などが含まれる。

【0037】

分注工程の詳細な手順（分注手順）には、どのセット場所 (α 、 β 、 γ) の位置アドレスにセットされた容器 6、7、8 から、どの反応容器 2 に、どれだけの

液量の試薬や溶媒を分注するかという情報が含まれる。例えば、ある分注工程では、常用試薬容器 7 のセット場所 β (B, 5) にセットされた常用試薬容器 7 から常用試薬を 1 cc ずつ全ての反応容器 2 に分注するとともに、溶媒容器 8 のセット場所 γ (C, 1) にセットされた溶媒容器 8 から溶媒を 2 cc ずつ全ての反応容器 2 に分注するというような手順が設定される。なお、各反応容器 2 にも個別のアドレスが割り付けられており、特定の反応容器 2 や一部の反応容器 2 に対して試薬や溶媒を分注するように設定することもできる。

【0038】

設定された合成プロトコルに従った生成反応の実行の際は、上記のように設定された分注手順に応じて分注制御部 25 から指令信号が液体分注部 3 へ送られる。

【0039】

液量検知部 27 は、合成プロトコル記憶部 24 に記憶されている合成プロトコルに従って反応容器 2 に分注供給される試薬や溶媒の分注量と液量記憶部 26 に記憶されている各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒の現在量との比較によって各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒の不足を検知する。詳細は後述するが、この液量検知部 27 は、生成反応の実行途中での各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒の不足の発生を生成反応を実行する前に事前に検知する機能と、生成反応の実行途中において各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒の不足の発生をリアルタイムに検知する機能とを有する。

【0040】

液不足対処部 28 や液量更新部 29 の処理内容の詳細は後述する動作説明で明らかにする。

【0041】

なお、上記の実施例装置の制御系の構成は、パーソナルコンピュータおよびソフトウェア（コンピュータプログラム）を中心に構築されている。また、コントロール部 20 内の合成プロトコル記憶部 24 や液量記憶部 26 などのデータ記憶部は、パーソナルコンピュータ内の揮発性メモリやデータ保存が可能な外部記憶装置で構成され、コントロール部 20 内の画面表示部 23 や分注制御部 25、液

量検知部 2 7、液不足対処部 2 8、液量更新部 2 9 その他の処理制御部は、パーソナルコンピュータ内の CPU により実行されるように構成されている。

【0 0 4 2】

続いて、上記構成を有する実施例装置の動作を、この発明の特徴的部分を中心として説明する。

【0 0 4 3】

1 つの生成反応を行う際には、その準備として、操作者は、その生成反応を実行させるための合成プロトコルを設計して装置に設定し、必要な頻用試薬容器 6 や常用試薬容器 7、溶媒容器 8 を装置にセットするとともに、セットした容器 6、7、8 に貯留されている試薬や溶媒の貯留液量の初期値を設定する。

【0 0 4 4】

上記準備を終えて、設定された合成プロトコルが合成プロトコル記憶部 2 4 に記憶され、装置にセットされた各容器 6、7、8 に貯留されている試薬や溶媒の最初の貯留液量（現在量）が液量記憶部 2 6 に記憶されると、生成反応が実行可能となる。

【0 0 4 5】

このとき、生成反応を実行する前に、生成反応の実行途中での各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒の不足の発生を事前に知ることができる。

【0 0 4 6】

この試薬や溶媒の不足の事前検知は、合成プロトコル記憶部 2 4 に記憶されている合成プロトコルに従った生成反応を実行する前に、液量検知部 2 7 により以下のように行われる。

【0 0 4 7】

すなわち、液量検知部 2 7 は、その合成プロトコルに従った生成反応を実行したと仮定した場合に反応容器 2 に分注供給されていく試薬や溶媒の分注量の加算値と液量記憶部 2 6 に記憶されている各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒の現在量との比較によって、設定された合成プロトコルに従った生成反応を実行した場合に各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒が不足するか否かを検知する。

【0 0 4 8】

具体的な処理内容を、例えば、常用試薬容器 7 のセット場所 β (1, A) にセットされた常用試薬容器 7 に貯留されている常用試薬の不足の検知を例に採り説明する。

【0 0 4 9】

ここで、液量記憶部 2 6 に記憶されている上記セット場所 β (1, A) の容器 7 内の常用試薬の現在量が「5 0 cc」であるとし、設定された合成プロトコルにおいて、この容器 7 内の試薬は、1 回目の分注工程において 2 5 個の反応容器 2 にそれぞれ「1 cc」ずつ分注し、2 回目の分注工程において 3 0 個の反応容器 2 にそれぞれ「1 cc」ずつ分注し、…というものであるとする。

【0 0 5 0】

この場合、1 回目の分注工程におけるこの試薬の分注量（上記容器 7 に貯留されているこの試薬の使用量）は「2 5 cc」（1 cc×反応容器 2 5 個）となる。液量記憶部 2 6 に記憶されている上記容器 7 内の試薬の現在量は「5 0 cc」であるので、この時点ではこの容器 7 内の試薬の不足は起きない。

【0 0 5 1】

次に、2 回目の分注工程におけるこの試薬の分注量（使用量）は「3 0 cc」（1 cc×反応容器 3 0 個）になる。この時点で、1 回目の分注工程でのこの試薬の分注量との加算値は「5 5 cc」（2 5 cc＋3 0 cc）であり、上記容器 7 内の試薬の現在量（「5 0 cc」）よりも多くなる。従って、この容器 7 内の試薬は、2 回目の分注工程を行うときに不足することが判明する。なお、3 回目以降の分注工程で、反応容器 2 へ分注するこの容器 7 内の試薬の分注量（使用量）をさらに調べれば、最終的にどれだけの液量が不足するかも検知することができる。

【0 0 5 2】

なお、分注工程の実行順に、この試薬の分注量を順次加算し、各回の分注工程ごとにその時点の分注量の加算値とこの容器 7 内の試薬の現在量と比較すれば、どの分注工程でこの容器 7 内の試薬が不足するかを検知することができるが、この容器 7 内の試薬が不足するか否かだけを検知する場合には、例えば、全ての分注工程でのこの試薬の分注量を加算し、その加算値（総分注量）とこの容器 7 内の試薬の現在量とを比較するだけでもよい。

【0 0 5 3】

また、処理の手法としては、液量記憶部 2 6 に記憶しているデータを図示しないメモリのワークエリアに複写し、各回の分注工程でのこの試薬の分注量をそのワークエリアに記憶しているこの容器 7 内の試薬の現在量から引き算していき、ワークエリアに記憶しているこの容器 7 内の試薬の現在量が負（「－（マイナス）」）になったときこの容器 7 内の試薬の不足が発生することを検知することもできる。

【0 0 5 4】

他のセット場所にセットされた各容器 6、7、8 に貯留されている試薬や溶媒が不足するか否かも同様の処理で検知することができる。

【0 0 5 5】

なお、例えば、同じ試薬（溶媒）が貯留された容器 6、7（、8）を装置に複数本セットし、分注手順では、同じ試薬（溶媒）が貯留された容器のいずれの容器に貯留されている試薬（溶媒）を反応容器 2 に分注してもよいというような手順を設定している場合には、例えば、生成反応を仮想実行（シュミレーション）して、実際の生成反応ではどの容器から試薬（溶媒）が反応容器 2 に分注されるかを調べ、各容器に貯留されている試薬（溶媒）の使われ方に応じて、容器に貯留されている試薬（溶媒）の不足の発生を検知すればよい。

【0 0 5 6】

以上のようにして、生成反応を実行する前に、生成反応の実行途中での各容器 6、7、8 に貯留されている試薬や溶媒の不足の発生を事前に知ることができる。

【0 0 5 7】

液不足対処部 2 8 は、液量検知部 2 7 による上述した検知処理の結果、各容器 6、7、8 に貯留されている試薬や溶媒の不足が発生すると検知されたとき、以下のような処置をとる。

【0 0 5 8】

この場合の処置としては、例えば、映像表示モニタ 1 9 にメッセージを表示したり、図示しないブザーなどを鳴動させるなどの警告を発して、このまま合成処

理を実行すると試薬や溶媒の不足が起きることを操作者に通知することが挙げられる。操作者は、この警告により、合成プロトコルを修正したり、装置にセットする容器 6、7、8 を変更したりすることで、合成処理の実行中に試薬や溶媒の不足が発生することを未然に防止することができる。

【0059】

なお、映像表示モニタ 19 に表示するメッセージに、どのセット場所にセットされた容器 6、7、8 に貯留されている試薬、溶媒が不足するのか、不足する容器 6、7、8 内の試薬、溶媒は各々どの分注工程で不足し、どれだけの液量が不足するのかなどの情報を含めると、操作者は試薬や溶媒の不足の状況を詳細に知ることができて対処し易い。

【0060】

また、試薬や溶媒の不足が発生すると検知されたとき、後述する生成反応の「実行」が指示されても、その生成反応の実行を行わないようにしてもよい。

【0061】

上記のような処置をとることで、生成反応の実行途中での試薬や溶媒の不足の発生を未然に防止して、試薬や溶媒の不足に起因する合成の失敗や、試薬や溶媒の無駄な使用などが起きることを未然に防止することができる。

【0062】

なお、この試薬や溶媒の不足の事前検知は、後述する生成反応の「実行」が指示されると、生成反応の実行の前に自動的に実行するようにしてもよいし、キーボード 21 やマウス 22 の入力操作により操作者が希望するときだけ実行する（操作者が生成反応の実行前に上記事前検知を行いたいときだけその実行をキーボード 21 やマウス 22 から指示し、その指示が与えられたときに、上記事前検知を行う）ようにしてもよい。

【0063】

次に、設定された合成プロトコルに従った生成反応の実行中での試薬や溶媒の不足の検知について説明する。

【0064】

生成反応は、操作者がキーボード 21 やマウス 22 を用いて「実行」を指示す

ることで開始される。「実行」の指示が与えられると、コントロール部 2 0 は、合成プロトコル記憶部 2 4 に記憶されている合成プロトコルに記述されている工程の実施順序に従って、最初の工程から各工程を順次実行していく。

【0 0 6 5】

液量検知部 2 7 は、この生成反応を実行中に、合成プロトコル記憶部 2 4 に記憶されている合成プロトコル内の分注工程を実行するのに先立ち、その分注工程で反応容器 2 に分注供給される試薬や溶媒の分注量と液量記憶部 2 6 に記憶されている各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒の現在量との比較によって、その分注工程を実行した場合に各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒が不足するか否かを検知する。

【0 0 6 6】

これから実行しようとする分注工程での分注手順が、例えば、常用試薬容器 7 のセット場所 β (B, 5) にセットされた常用試薬容器 7 から常用試薬を 1 cc ずつ 3 0 個の反応容器 2 に分注するとともに、溶媒容器 8 のセット場所 γ (C, 1) にセットされた溶媒容器 8 から溶媒を 2 cc ずつ 2 0 個の反応容器 2 に分注するというような手順であるとする。

【0 0 6 7】

一方、この時点で液量記憶部 2 6 に記憶されている上記容器 7 内の試薬の現在量が「4 0 cc」、上記容器 8 内の溶媒の現在量が「1 0 0 cc」であったとすると、この分注工程における上記試薬の分注量は「3 0 cc」(1 cc×反応容器 3 0 個)となり、上記溶媒の分注量は「4 0 cc」(2 cc×反応容器 2 0 個)となるので、上記容器 7 内の試薬と上記容器 8 内の溶媒とは共に不足しないことになる。

【0 0 6 8】

このようにこれから実行しようとする分注工程で各容器 6、7、9 内の試薬や溶媒の不足が起きなければ、合成処理は続行される。

【0 0 6 9】

しかしながら、例えば、上述した分注手順に対して、この時点で液量記憶部 2 6 に記憶されている上記容器 7 内の試薬の現在量が「2 0 cc」で、上記容器 8 内の溶媒の現在量が「1 0 0 cc」であったとすると、上述したようにこの分注工程

における上記試薬の分注量は「3 0 cc」、上記溶媒の分注量は「4 0 cc」であるので、上記容器 8 内の溶媒は足りるが、上記容器 7 内の試薬は不足することになる。

【0 0 7 0】

上記のように、これから実行しようとする分注工程を実行した場合に試薬や溶媒が不足すると検知したときには、液不足対処部 2 8 は以下のような処置をとる。

【0 0 7 1】

この場合の処置としては、例えば、合成処理の実行をその分注工程の実行前で中断する。さらに、それに加えて、上述した生成反応の実行開始前の事前検知の場合と同様の警告を発するようにしてもよい。なお、映像表示モニタ 1 9 に表示するメッセージに、どのセット場所にセットされた容器 6、7、8 に貯留されている試薬、溶媒が不足するのかなどの情報を含めると、操作者は試薬や溶媒の不足の状況を詳細に知ることができて対処し易い。

【0 0 7 2】

合成処理の実行の中断は、キーボード 2 1 やマウス 2 2 を用いて操作者からの「中断の解除」が指示されると、中断している工程から合成処理が再開される。操作者は、以後の工程で容器内の試薬や溶媒の不足が起きないように処置（例えば、必要な試薬や溶媒が貯留された容器を装置にセットするとともに、その試薬や溶媒の現在量を装置に設定するなど）を行ってから「中断の解除」を指示すれば、合成処理が再開された後の合成処理の続行中での試薬や溶媒の不足の発生を防止することができる。

【0 0 7 3】

上記のように生成反応の実行中に、容器内の試薬や溶媒が不足する分注工程を実行せずに生成反応を中断させておくことで、従来装置のように分注すべき試薬や溶媒の分注を行わずに生成反応を続行することを防止でき、合成の失敗などを回避することができ、また、警告を発することで、容器内の試薬や溶媒の不足の発生が起きる前に操作者が知ることができる。

【0 0 7 4】

また、液量更新部 2 9 は、設定された合成プロトコルに従った生成反応を実行中に、その合成プロトコル内の分注工程を実行することに伴って、液量記憶部 2 6 に記憶されている各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒の現在量からその分注工程で反応容器 2 に分注供給される試薬や溶媒の分注量を引き算し、その結果を液量記憶部 2 6 に記憶して、生成反応の進行に伴う各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒の減少に応じて液量記憶部 2 6 に記憶している各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒の現在量を更新していく。

【0 0 7 5】

例えば、上述した分注手順を実行する分注工程において、その分注工程の実行前の時点で液量記憶部 2 6 に記憶されている上記容器 7 内の現在量が「4 0 cc」、上記容器 8 内の溶媒の現在量が「1 0 0 cc」であったとすると、液量更新部 2 8 は、液量記憶部 2 6 に記憶されている上記容器 7 内の試薬の現在量を「1 0 cc」（〔その分注工程前の現在量 4 0 cc〕－〔その分注工程での分注量 3 0 cc〕）に、上記容器 8 内の溶媒の現在量を「6 0 cc」（〔その分注工程前の現在量 1 0 0 cc〕－〔その分注工程での分注量 4 0 cc〕）に更新することになる。

【0 0 7 6】

なお、液量更新部 2 9 による液量記憶部 2 6 の記憶データの更新は、液量検知部 2 7 による試薬や溶媒の不足検知の後に行う。

【0 0 7 7】

このようにして、液量検知部 2 7 は、生成反応の実行中、各分注工程を実行する前に各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒の不足をリアルタイムに検知し、生成反応の実行途中での各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒の不足を監視する。

【0 0 7 8】

なお、この合成処理の実行中の試薬や溶媒の不足発生検知は、生成反応の「実行」が指示されると、自動的に実行するようにしてもよいし、キーボード 2 1 や マウス 2 2 の入力操作により操作者が希望するときだけ実行するようにしてもよい。

【0 0 7 9】

ところで、生成反応の進行具合に応じて、例えば、試薬や溶媒の分注を追加し

たり変更したり取り止めたりするために、生成反応を実行している途中で生成反応を一時中断して、以降の工程に新たな分注工程を追加したり、以降の分注工程の分注手順を変更したり、以降の分注工程を削除したりする場合もある。このような生成反応の実行途中での合成プロトコル内の工程の追加、変更、削除などを行う機能を備えた実施例装置の場合、液量検知部 2 7 は、さらに以下のような試薬や溶媒の不足発生検知を行う機能を備えてもよい。

【0 0 8 0】

すなわち、分注工程の追加、変更、削除などが行われた後、生成反応の中断を解除して生成反応を再開する前に、中断以降に設定された合成プロトコルに従った生成反応を実行したと仮定した場合に反応容器 2 に分注供給されていく試薬や溶媒の分注量の加算値と液量記憶部 2 6 に記憶されている各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒の現在量との比較によって、中断以降に設定された合成プロトコルに従った生成反応を実行した場合に各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒が不足するか否かを検知する。

【0 0 8 1】

具体的な処理方法は、中断以降の分注工程を対象として、上述した生成反応の実行開始前の事前検知と同様の処理方法で行ことができる。

【0 0 8 2】

なお、上記検知処理において、液量記憶部 2 6 に記憶されている各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒の現在量は、液量更新部 2 9 によって中断の直前の最新値に更新されている。

【0 0 8 3】

このような機能を備えれば、生成反応を実行している途中で生成反応を一時中断して分注工程の追加、変更、削除などを行っても、中断以降の合成プロトコルに従った生成反応の実行途中で各容器 6、7、8 内の試薬や溶媒が不足するか否かを、中断以降の合成プロトコルに従った生成反応の再開の前に事前に知ることができる。

【0 0 8 4】

また、液不足対処部 2 8 は、液量検知部 2 7 による上述した中断以降の検知処

理の結果、試薬や溶媒の不足が発生すると検知されたとき、以下のような処置をとる。

【0 0 8 5】

この場合の処置としては、例えば、上述した生成反応の実行開始前の事前検知の場合と同様の警告を発して、このまま合成処理を再開すると試薬や溶媒の不足が起きることを操作者に通知することが挙げられる。操作者は、この警告により、合成プロトコルを修正したり、装置にセットする容器 6、7、8 を変更したりすることで、合成処理の実行中での試薬や溶媒の不足を未然に防止することができる。

【0 0 8 6】

なお、映像表示モニタ 1 9 に表示するメッセージには、上述した生成反応の実行開始前の事前検知の場合と同様の情報を含めてもよい。

【0 0 8 7】

また、試薬や溶媒の不足が発生すると検知されたとき、操作者によって中断の解除が指示されても、その生成反応の再開を行わないように構成してもよい。

【0 0 8 8】

上記のような処置をとることで、生成反応の途中で、分注工程の追加、変更、削除などが行われても、分注工程の追加、変更、削除に伴う試薬や溶媒の不足の発生を未然に防止して、試薬や溶媒の不足に起因する合成の失敗などを中断の再開前に未然に防止することができる。

【0 0 8 9】

この実行途中での中断以降の試薬や溶媒の不足発生の事前検知は、中断の解除が指示されると、生成反応の再開の前に自動的に実行するようにしてもよいし、キーボード 2 1 やマウス 2 2 の入力操作により操作者が希望するときだけ実行するようにしてもよい。

【0 0 9 0】

なお、上述した生成反応の実行途中において各分注工程の前に行う試薬や溶媒の不足検知を行っていれば、上記のように生成反応の途中で、分注工程の追加、変更、削除などが行われた場合でも、中断以降の生成反応を再開して以降での試

薬や溶媒の不足を検知することができる。

【0091】

以上に詳述したように、この実施例の自動合成装置によれば、合成プロトコルに従った生成反応を実行する際の試薬や溶媒の不足を検知し、試薬や溶媒の不足が検知されたとき所定の処置をとるので、試薬や溶媒の不足の発生を防止することができ、試薬や溶媒の不足に起因する合成の失敗や、試薬や溶媒の無駄な使用なども防止することが可能となる。また、実施例装置による試薬や溶媒の不足の検知は、ソフトウェアで実現しているので、センサなどのハードウェア機器の増設などが不要で、装置（反応系）の構成が煩雑になることも防止できる。

【0092】

また、この実施例装置によれば、試薬や溶媒の不足が発生するか否かを生成反応を実行する前に事前に検知する機能を備えているので、生成反応の実行途中での試薬や溶媒の不足の発生を生成反応を実行する前に未然に防止することも可能である。

【0093】

さらに、この実施例装置によれば、生成反応の実行途中での試薬や溶媒の不足を監視する機能も備えているので、生成反応の実行途中での試薬や溶媒の不足に起因する合成の失敗などの不都合を防止することが可能となる。また、生成反応の実行途中での試薬や溶媒の不足の監視は、各分注工程の実行に先立ち試薬や溶媒の不足を検知するので、例えば、生成反応の途中で分注工程の追加、変更、削除などが行われた場合でも、それに応じて試薬や溶媒の不足を検知することができる。

【0094】

この発明は、上記実施の形態に限られることはなく、下記のように変形実施することができる。

【0095】

(1) 頻用試薬、常用試薬、溶媒の全てを検知対象としてもよいが、例えば、容器の貯留液量が十分にあって不足することが心配ない反応液を検知対象から外して、一部の反応液を検知対象として反応液の不足を検知するようにしてもよい

【0096】

(2) 実施例の説明では、容器 6、7、8 のセット場所ごとに、容器 6、7、8 に貯留されている試薬や溶媒の不足を検知したが、コントロール部 20 で、試薬（溶媒）の種類（名称）ごとに、試薬（溶媒）が貯留された容器 6、7（、8）のセット場所を認識しており、分注手順では、分注する試薬（溶媒）の種類を指定することで、生成反応の実行の際はその試薬（溶媒）が貯留された容器 6、7（、8）のセット場所を自動的に判別して試薬（溶媒）の分注を行うように構成している場合、液量記憶部 26 は、試薬（溶媒）の種類ごとに試薬（溶媒）の現在量を編集して記憶し、液量検知部 27 は、試薬（溶媒）の種類ごとに、試薬（溶媒）の不足を検知するように構成することができる。

【0097】

(3) 実施例装置では、生成反応の実行途中での試薬や溶媒の不足の発生を生成反応を実行する前に事前に検知する機能と、生成反応の実行途中において試薬や溶媒の不足の発生をリアルタイムに検知する機能との双方を備えたが、いずれか一方の機能のみを備えた装置が変形例として挙げられる。

【0098】

(4) 実施例装置では、反応系が 1 組であったが、1 組の制御系でコントロールされる同一の反応系が二組設けられている構成の装置が変形例として挙げられる。

【0099】

(5) 実施例装置は有機自動合成装置であり、また、固相反応により化合物が合成される構成であったが、その発明の装置は、無機自動合成装置であってもよいし、また、液相反応により化合物が合成される構成の装置であってもよい。

【0100】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、請求項 1 に記載の発明によれば、設定された合成プロトコルに従った生成反応を実行する際の反応液の不足を検知し、反応液の不足を検知したとき所定の処置をとるので、反応液の不足の発生を防止するこ

とができ、反応液の不足に起因する合成の失敗や反応液の無駄な使用などを防止することが可能になる。また、反応液の不足の検知をソフトウェアで実現しているので、センサなどのハードウェア機器の増設などが不要で、装置の構成が煩雑になることも防止でき、反応液が不足するか否かの検知を事前に行うことも可能である。

【0 1 0 1】

請求項 2 に記載の発明によれば、反応液の不足が発生するか否かを生成反応を実行する前に事前に検知するので、生成反応の実行途中での反応液の不足の発生を生成反応を実行する前に未然に防止することも可能である。

【0 1 0 2】

請求項 3 に記載の発明によれば、生成反応の実行途中での反応液の不足を監視することができるので、生成反応の実行途中での反応液の不足に起因する合成の失敗などの不都合を防止することが可能となる。また、この生成反応の実行途中での試薬や溶媒の不足の監視は、各分注工程の実行に先立ち試薬や溶媒の不足を検知するので、例えば、生成反応の途中で分注工程の追加、変更、削除などが行われた場合でも、それに応じて試薬や溶媒の不足を検知することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の一実施例に係る有機自動合成装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 2】

実施例装置の反応系の構成を示す平面図である。

【図 3】

実施例装置の反応ブロックの要部構成を示す概略図である。

【図 4】

容器のセット場所の位置アドレスを示す図である。

【図 5】

液量記憶部の一例の構成を示す図である。

【図 6】

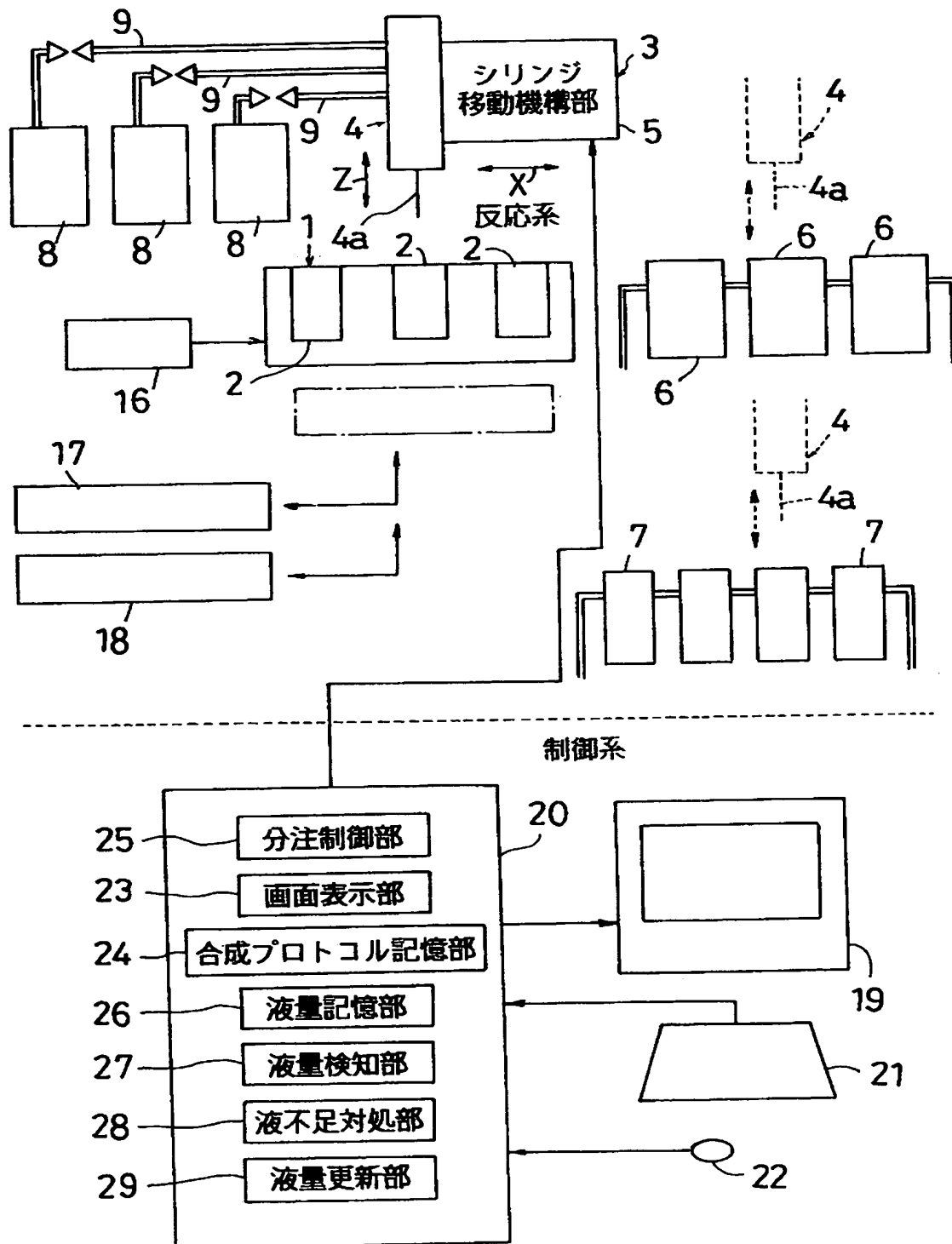
従来の自動合成装置の要部構成を示す概略図である。

【符号の説明】

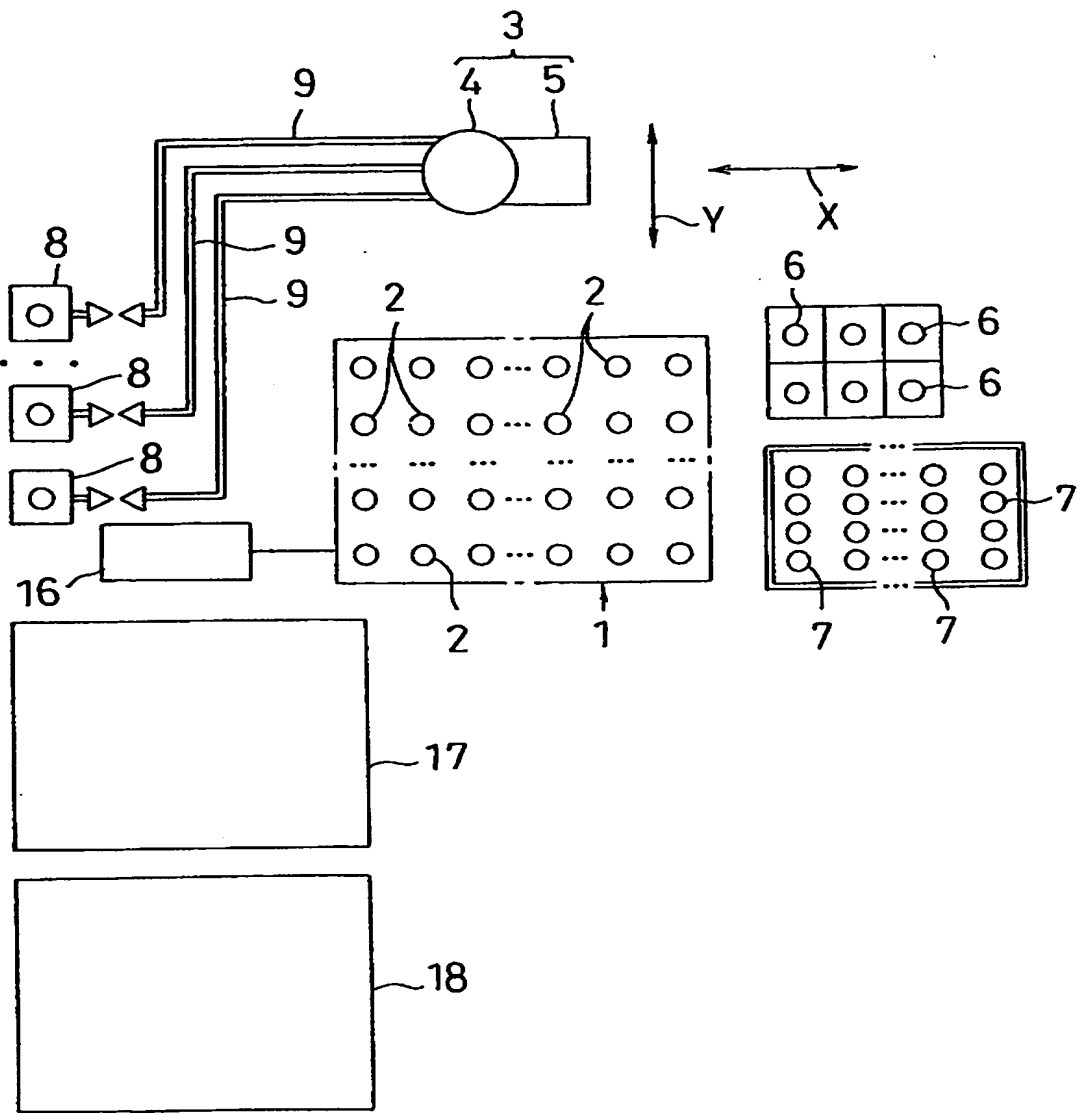
- 1 : 反応ブロック
- 2 : 反応容器
- 3 : 液体分注部
- 6 : 頻用試薬容器
- 7 : 常用試薬容器
- 8 : 溶媒容器
- 2 5 : 分注制御部
- 2 6 : 液量記憶部
- 2 7 : 液量検知部
- 2 8 : 液不足対処部
- 2 9 : 液量更新部

【書類名】 図面

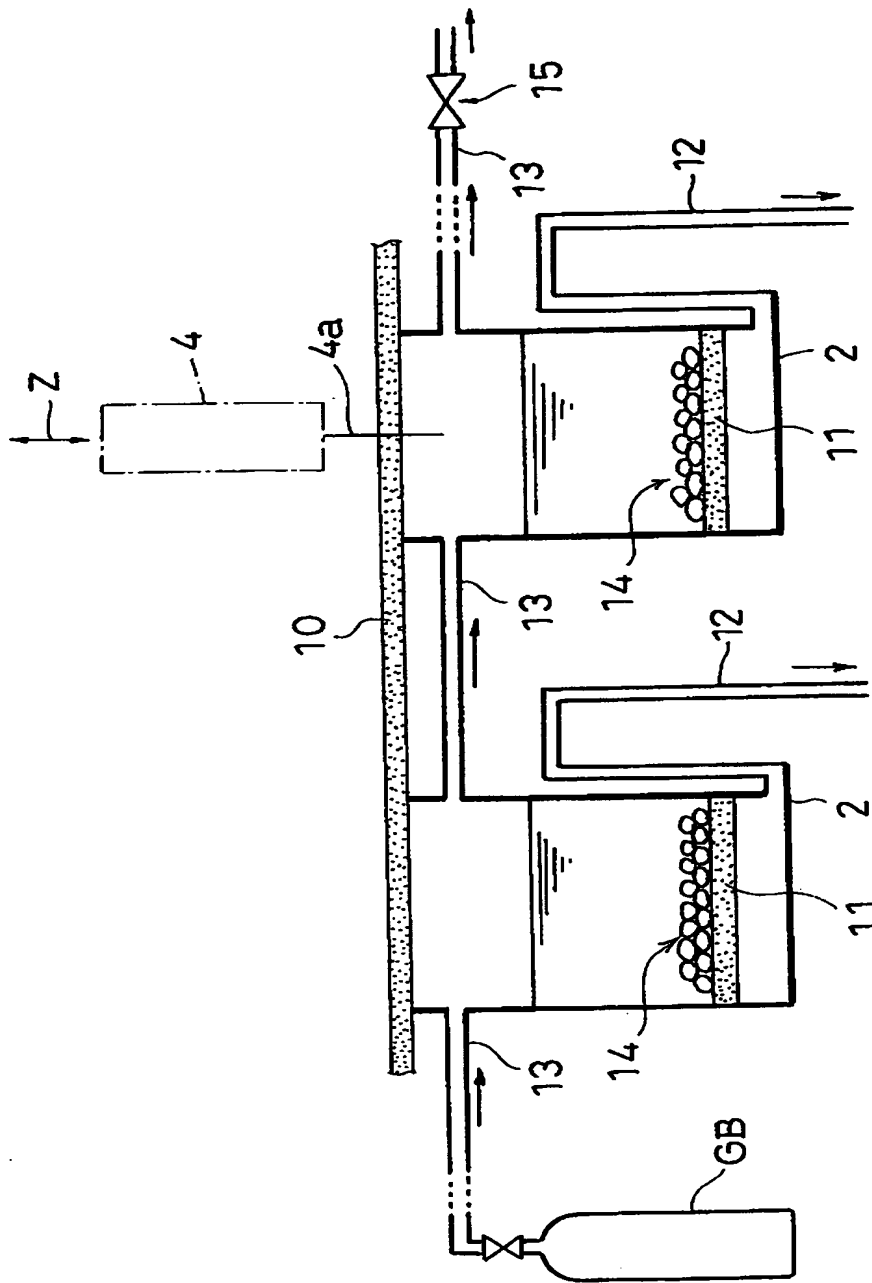
【図 1】



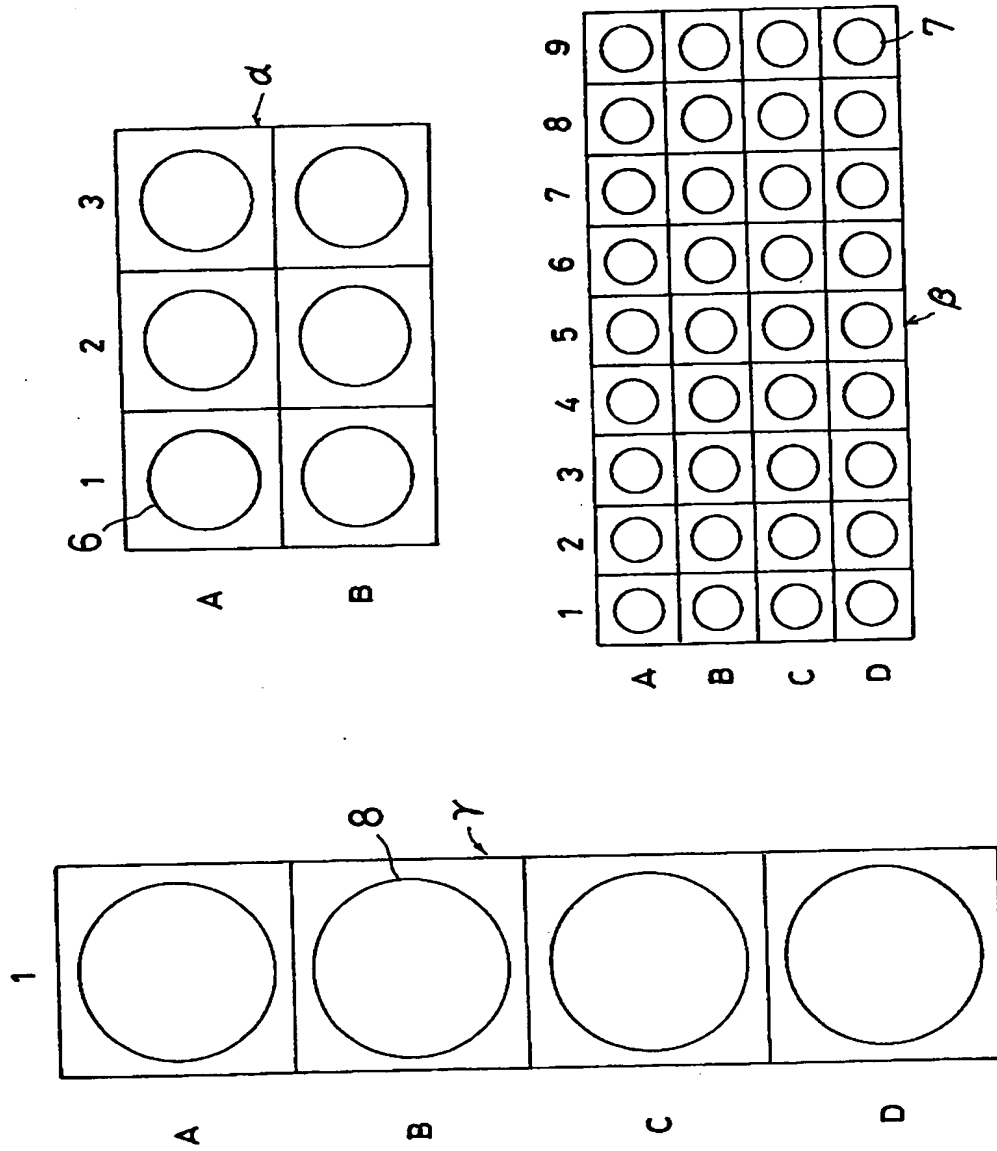
【図 2】



【図 3】



【図 4】

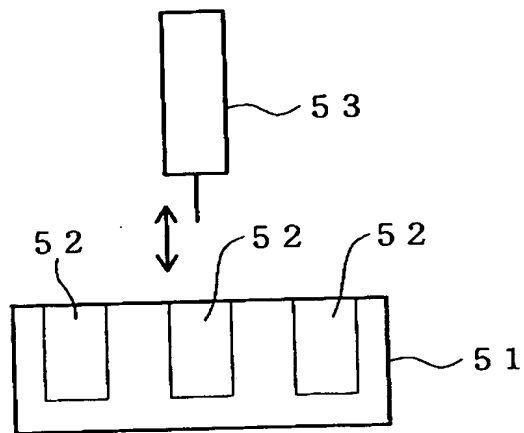


【図 5】

26

α (頻用試薬)		β (常用試薬)		γ (溶媒)	
位置アドレス	現在量	位置アドレス	現在量	位置アドレス	現在量
(A, 1)		(A, 1)		(A, 1)	
(A, 2)		(A, 2)		(B, 1)	
				(C, 1)	
(B, 3)		(D, 9)		(D, 1)	

【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 溶媒や試薬の不足に起因する合成の失敗などを防止する。

【解決手段】 生成反応を行う反応容器 2 が複数個配列されている反応ブロック 1 と、試薬容器 6、7 や溶媒容器 8 に貯留されている試薬や溶媒を反応容器 2 に分注する液体分注部 3 とを備え、設定された合成プロトコルに従って試薬容器 6、7 や溶媒容器 8 から反応容器 2 に試薬や溶媒を分注供給しながら反応容器 2 で生成反応が行われる。液量記憶部 2 6 には試薬容器 6、7 や溶媒容器 8 に貯留されている試薬や溶媒の現在量が記憶されており、液量検知部 2 7 は設定された合成プロトコルに従って反応容器 2 に分注供給される試薬や溶媒の分注量と液量記憶部 2 6 に記憶されている試薬や溶媒の現在量との比較によって試薬や溶媒の不足を検知し、液不足対処部 2 8 は試薬や溶媒の不足時に所定の処置をとる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001993]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

氏 名 株式会社島津製作所